Aus der Universitäts-Kinderklinik in Marburg/Lahn
Direktor: Prof. Dr. E. Freudenberg

Zur Hydrämiereaktion bei Säuglingen

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung der Doktorwürde
in der
Gesamten Medizin der
Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Hermann Kühn

aus Melsungen

Marburg 1936.

Druck: Hessischer Verlag Karl Euker, Marburg-Lahn

Angenommen von der medizinischen Fakultät Marburg
am 29. Juni 1936.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Prof. Dr. *Freudenberg*.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Über den Ablauf der Hydrämiereaktion im Blute gesunder Säuglinge nach Zufuhr verschiedenartiger Nährflüssigkeiten liegt bisher nur spärliches Untersuchungsmaterial vor. *Ohlsen* hat in diesem Jahre in einer Dissertation die Hydrämiereaktion mit Hilfe der Eiweißbestimmung mit dem Refraktometer und mittels der Bestimmung des Hämoglobins nach *Bürker* untersucht. Er kommt zu folgendem Ergebnis:

Von den verabreichten Lösungen ergab die Milchzuckerlösung in weitaus den meisten Fällen eine Verdünnungsreaktion im Blute, während die verglichenen anderen Lösungen, eiweißfreie Molke, Tee und eine Mischung von Molke und Milchzucker höchstens in der Hälfte aller Fälle, meist aber noch weniger, die Verdünnung des Blutes hervorrufen konnten.

Es erschien uns nun sehr wichtig, diese Ergebnisse, die mit Hilfe zweier Verfahren, deren Zuverlässigkeit wegen der nun einmal bestehenden Fehlerquellen nicht einwandfrei feststeht, mit der dritten Methode zu unterbauen, die bei ähnlichen Untersuchungen, besonders am Erwachsenen, Anwendung gefunden hat. Dies ist die Untersuchung der Blutkonzentration mit Hilfe der Trockenrestbestimmung nach *Bang,* in der von *Rominger* angegebenen und von uns weiter durchgeführten Methode.

Wichtigkeit besitzen diese Untersuchungen für die Bewertung der in der Praxis üblich gewordenen Behandlung der beginnenden oder bestehenden so gefährlichen Exsiccose im Gefolge der Intoxikation oder von Infektionszuständen mit Zuckerlösungen, anstatt der Verabfolgung von abgekochtem Wasser oder Tee. Das Ziel dieser Therapie ist es, dem erkrankten Kinde möglichst schnell und mit größter Sicherheit die Mengen Flüssigkeit zuzuführen, die es zur Auffüllung seines infolge des Wasserverlusts kollabierenden Kreislaufs benötigt.

Die von uns im folgenden beschriebene und zu den Versuchen benutzte Methode leidet unter der von verschiedenen Untersuchern bemängelten geringen Größe der zu erreichenden Ausschläge, hat aber den Vorteil, daß sie exakter zu handhaben ist als die oben erwähnten Verfahren. Von den letzteren leidet das Refraktometerverfahren daran, daß im Blutplasma gelöstes Eiweiß in wechselnder Menge transportiert wird. Ein Verfahren, das sich direkt und aus-

schließlich auf Schwankungen des Plasmaeiweißgehaltes stützt, muß den Fehler in Kauf nehmen, daß eine Kontrolle darüber, ob Eiweiß die Blutbahn verläßt oder in sie einströmt, in der Refraktometerzahl nicht gegeben ist.

Die isoliert benutzte Bestimmung des Hämoglobins schließt eine große Fehlerquelle dadurch ein, daß der Körper befähigt ist, Erythrozyten in Depots zu speichern und auch aus solchen Depots wieder in das zirkulierende Blut zu entleeren. Wenn solche Bewegungen erfolgen, werden sie die durch Wasserschwankungen im Plasma bewirkten Veränderungen der Erythrozytenkonzentration natürlich überlagern. Mit den Erythrozyten wird der Hämoglobingehalt des Blutes gleichsinnig beeinflußt. Seine Bestimmung ist also ohne Bestimmung der zirkulierenden Plasmamenge mit einer in ihrem Ausmaße wechselnden Fehlerquelle behaftet.

Während von internistischer Seite *(Siebeck, Marx)* die Hämoglobinmethode bei der Analyse pathologischer Zustände erfolgreiche Anwendung fand, ist sie beim Trinkversuch des Säuglings nach den Erfahrungen *Ohlsens* als noch unzuverlässiger als das Refraktometerverfahren zu bewerten. Die Ergebnisse des letzteren sind gleichmäßiger.

Da die Ergebnisse *Ohlsens* mithin als ergänzungs- und sicherungsbedürftig erschienen, benutzte ich die Trockensubstanzbestimmung des Blutes in Anlehnung an die Arbeitsweise von *Rominger*.

Methodik.

Das Prinzip der Bangschen Arbeitsweise besteht in der Entnahme von Blut, das unter Gewichtskontrolle bis zur Konstanz getrocknet wird. Der gefundene Wert ist das Gewicht des Trockenrückstandes, der damit, auf Prozente umgerechnet, den jeweiligen Wassergehalt des Blutes angibt.

Für unsere Versuche benutzten wir eine Torsionswage. Sie mußte mit einem sogenannten Messeranzeiger versehen sein und, um weiterhin die Genauigkeit der Ablesungen zu erhöhen, einen Spiegelbogen in der ganzen Ausdehnung der Skala enthalten. Am Wiegebalken war ein kleines, sehr leichtes Drahthäkchen zur Aufnahme des Wiegematerials angebracht. Wegen der hohen Empfindlichkeit der Wage gegen alle äußeren Einflüsse benutzten wir einen besonders gearbeiteten, sehr festen Tisch, geschützt wurde sie durch eine große Glasglocke.

Zur Aufnahme des Versuchsblutes wurden die von Bang angegebenen Filtrierpapierblättchen benutzt, aber noch einer weiteren Bearbeitung unterzogen. Sie erwiesen sich für unsere Versuche als

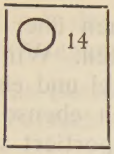

Abb. 1.

zu groß, wurden daher auf ein ungefähres Durchschnittsgewicht von 125 mg verkleinert. Sie wurden an einer Ecke, etwa einen Millimeter vom Rande durchlocht, und in der anderen Ecke mit fortlaufenden Zahlen versehen. Über jedes dieser Blättchen wurde genaues Tagebuch geführt.

Nach jedesmaliger Tarierung der Wage wurden dann die Blättchen gewogen und ihr Gewicht vermerkt. Benötigt wurden für die angestellten Versuche etwa 350 Blättchen.

Nun wurden diese Papierchen einer eingehenden Trocknung unterworfen. Dazu benötigten wir zwei große Exsiccatoren mit einem Durchmesser von 25 und 30 cm, die mit je einem halben Kilogramm Acidum phosphoricum anhydricum purum Kahlbaum beschickt wurden. Zur Aufnahme der Blättchen im Exsiccator dienten folgend beschriebene Gestelle: in entsprechend geschnittene Korkplatten wurden zurechtgebogene Drahthäkchen in Galgenform gesteckt, die immer zwei Blättchen aufnehmen konnten, ohne daß diese sich berührten (siehe Abb.). Eine weitere solche Korkplatte wurde noch in der gleichen Weise vorbereitet und diente zur Aufnahme der Blättchen für die ersten 24 Stunden des laufenden Versuches. Sie stand neben der Wage unter einer lose aufsitzenden Glasglocke.

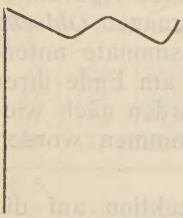

Abb. 2.

Der eine der Exsiccatoren diente während des Versuches zur Aufnahme der leeren, der andere zur Aufnahme der mit Blut getränkten, zu trocknenden Versuchsblättchen. Es ergab sich für die Zeit, die die Blättchen zum Trocknen auf Gewichtskonstanz brauchten, ein Durchschnitt von 10 Tagen. Die Wage wurde auf der Säuglingsstation in einem mittelgroßen, gut beleuchteten und lüftbaren Raum aufgestellt, der Raum war mit einem Ventilator versehen. Wie *Ohlsen,* versuchten auch wir für unsere Versuche die physiologischen Verhältnisse, soweit das möglich war, beizubehalten. Wir gaben deshalb die Lösungen nicht mit der Sonde, sondern ließen das Kind selbst aus der Flasche trinken, und zwar die von ihm außerhalb des Versuches getrunkene Menge. Dies bereitete keine Schwierigkeiten, weil alle Kinder mindestens einen Teil ihrer Mahlzeiten mit der Flasche erhielten. Weiterhin beließen wir die Kinder in ihren Zimmern, um die Fehlerquellen, die durch ein Hin- und Herfahren und den damit verbundenen Wechsel in der ihnen bekannten Umgebung entstehen konnten, auszuschalten. Erregung und Schreiweinen steigern natürlich sofort die extrarenale Wasserabgabe. Auch auf die Zimmertemperatur wurde geachtet. Wegen des raschen Wechsels der Kinder mußten an einem Tage zu gleicher Zeit oft bis zu fünf Kinder untersucht werden.

Eine wichtige Folge hiervon war, daß die Blättchen über den Gang in die einzelnen Zimmer getragen werden mußten. Wir benutzten dazu ein Becherglas mit festschließendem Deckel und einem Einsatz aus Kork mit einem Häkchen. Es erwies sich ebenso als unbedingt wichtig, daß immer nur ein Blättchen transportiert werden durfte. So waren die Gefahren, die auf dem Transport in Form der Aufnahme von Luftfeuchtigkeit und Abgabe von Blutwasser entstehen konnten, ausgeschlossen. Es versteht sich von selbst, daß alle Blättchen während der Vorbereitung und während des Versuches nur mit der Pinzette angefaßt wurden. Durch die große Zahl der vorbereitenden Wägungen erlangte der Untersucher eine große Fertigkeit und Schnelligkeit, die sich in einer Minderung der Wiegeverluste auf geringste Fehler auswirkte.

Ohlsen hatte beim Vergleich verschiedener Altersstufen von Säuglingen gefunden, daß Trimenonkinder am häufigsten Hydrämiereaktionen zeigen. In Einengung der Versuchsbedingungen *Ohlsens* wurden deshalb nur Kinder der ersten drei Lebensmonate untersucht. Diese waren entweder gesund oder standen am Ende ihrer Genesung kurz vor der Entlassung. Einbezogen wurden auch wieder einige Kinder, die als Frühgeburten aufgenommen worden waren, aber schon gut zugenommen hatten.

Untersucht wurde der Ausfall der Hydrämiereaktion auf die Gabe folgender Flüssigkeiten:

1. die dem Kinde sonst gereichte Normalnahrung,
2. eiweißfreie Molke,
3. 4,6 % Milchzuckerlösung,
4. 4,6 % Nährzuckerlösung,
5. 7,0 % Milchzuckerlösung,
6. Tee.

Das Blut wurde zunächst im Nüchternzustand, dann nach 30, 60 und 120 Minuten untersucht. Die Kinder wurden in Übereinstimmung mit allen Untersuchungen auf ähnlichem Gebiet vor dem Versuch drei Stunden ohne Nahrungsaufnahme gelassen.

Alle Versuche wurden in der Zeit vom 31. 3. 36 bis 25. 5. 36 in den Morgenstunden zwischen 8 und 11 Uhr vorgenommen. Im einzelnen verliefen sie folgendermaßen:

Das Blut wurde in allen Fällen durch Einstich in die Ferse entnommen, es mußte gut und schnell tropfen, damit sich das vorher noch einmal gewogene Blättchen rasch und gut vollsaugen konnte. Von der Schwester wurde ein Verband angebracht, während das Blättchen zur Wage zurückgebracht, gewogen und aufgereiht wurde. In dieser Zeit konnte die im Zimmer arbeitende Schwester, die vorher auftragsgemäß schon ihre Vorbereitungen getroffen hatte, so-

fort mit der Fütterung beginnen. Mit einer Ausnahme wurden die Nährlösungen gut getrunken und behalten.

Als Beispiel zeigen wir die Ausführung von Versuch 13, wie sie im Versuchsprotokoll aufgezeichnet worden ist:

Tabelle 1.

Ausführliches Schema eines Versuches.

13. *Klein, Gertrude,* abgeheilte Pertussis, 10 Wochen alt, 4450 g Gew.

Uhrzeit und Datum	Nr. des Blättchens	Gewicht trocken	Gewicht mit Blut	Gewicht im Exsiccator		Gewicht des Blutes	Gewicht des Wassers	in Prozent des Blutes	Gewicht des Trockenrest.	in Prozent des Blutes	Nährlösung
9. 5.											
0′	128	122,0	209,5	138,5	136,5	87,5	73,0	83,43	14,5	16,57	Normal-
30′	125	120,0	196,5	134,5	133,0	76,0	63,0	82,9	13,0	17,10	
60′	124	119,0	218,5	132,5	131,5	99,5	87,0	87,44	12,5	12.56	Nahrung
120′	122	124,5	200,5	138,5	137,5	76,0	63,0	82,9	13,0	17,10	
10. 5.											
0′	121	123,0	218,0	140,0	140,0	95,0	78,0	82,11	17,0	17,89	
30′	120	124,0	181,0	134,5	134.5	57,0	46,5	83,58	10.5	18,42	Molke
60′	119	126,0	198,0	138,5	138,5	72,0	59,5	82,64	12,5	17,36	
120′	118	125,0	179,0	134,0	134,0	54,0	45,0	83,33	9,0	16,66	
11. 5.											4,6%
0′	117	124,0	191,0	137,0	137,0	67,0	54,0	80,6	13,0	19,4	Nähr-
30′	116	127,0	206,0	141,0	141,0	79,0	65,0	82,28	14,0	17,72	
60′	115	123,0	235,5	143,0	142,5	112,5	93,0	82,66	19,5	17,33	zucker-
120′	114	125,0	211,0	140,0	140,0	86,0	71,0	82,54	15,0	17,44	lösung
12. 5.											
0′	209	127,0	220,0	143,0	142,5	93,0	77,5	83,33	15,5	16,66	
30′	208	131,0	218 0	146,0	145,5	87,0	72,5	83,33	14,5	16,66	Tee
60′	240	124,5	208,0	139,0	138,5	83,5	69,0	82,64	14,5	17,36	
120′	235	127,5	210,0	139,5	139,5	82.5	71,0	86,07	11,5	13,93	
13. 5.											4,6%
0′	219	127,0	200,5	141,0	140,5	73,5	60,0	81,64	13,5	18,36	Milch-
30′	216	125,0	200,5	139,5	138,0	75,5	62,5	82,79	13,0	17,21	
60′	223	128,5	204,0	141,5	140,5	75,5	63,5	84.11	12,0	15,89	zucker-
120′	226	130,0	236,0	148,0	147,0	106,0	89,0	83,97	17,0	16,03	lösung
14. 5.											7%
0′	230	124,0	190,5	136,0	136,0	66,5	54,5	81,96	12,0	18,04	Milch-
30′	227	123,0	200,5	138,0	138,0	77,5	62,5	80,65	15,0	19,35	
60′	254	126,0	213,0	140,0	140,0	87,0	73,0	83,91	14,0	16,09	zucker-
120′	220	126,5	212,0	140,5	140,5	85,4	71,5	83,63	14,0	16,37	lösung

Unsere Ergebnisse.

Normale Nahrung (Abb. 3) wurde in 20 Fällen gegeben: Diese bestand in 11 Fällen ganz aus Frauenmilch, in 7 Fällen aus einer Mischung von $^1/_2$ Frauenmilch mit den üblichen Zusätzen und in den letzten beiden Fällen aus Holländischer Anfangsnahrung (Butter-

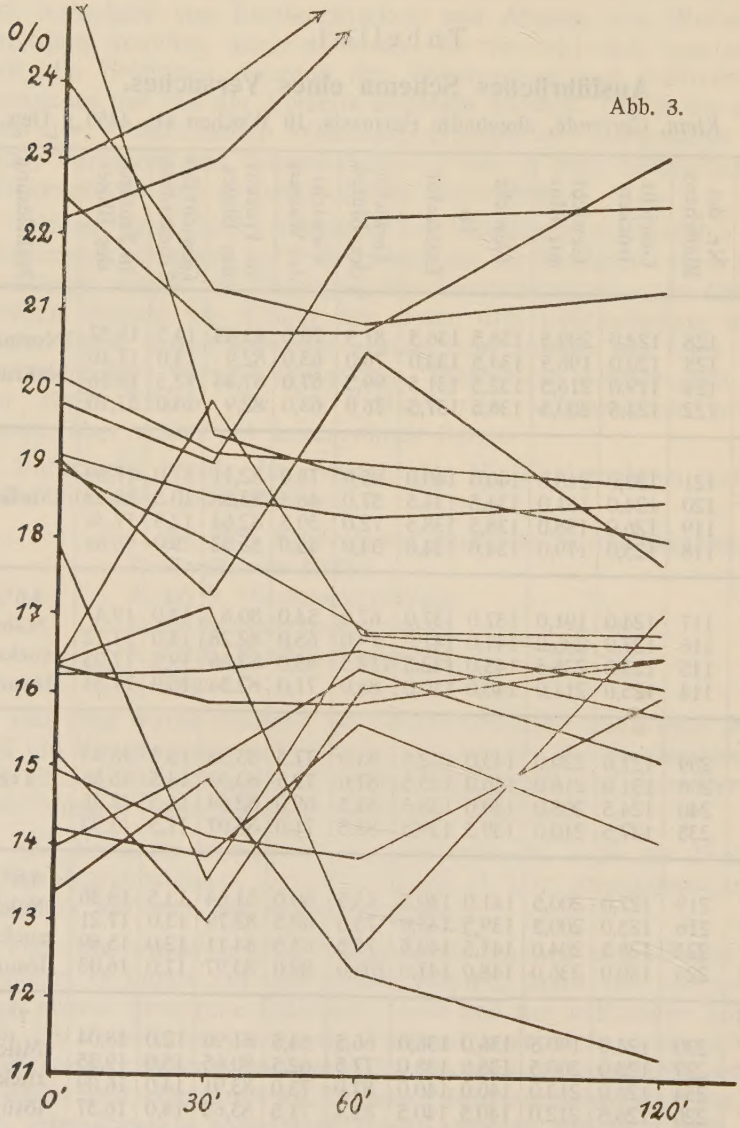

Abb. 3. Hydrämiereaktionen nach normaler Nahrung.

milch). Die Hydrämiereaktion trat auf: nach 30 Minuten in 9 Fällen (45 %), nach 60 Minuten in 1 Fall (5 %), in der anderen Hälfte aller Fälle verläuft die Reaktionslinie nahezu geradlinig, oder aber stieg im Sinne einer Bluteindickung an.

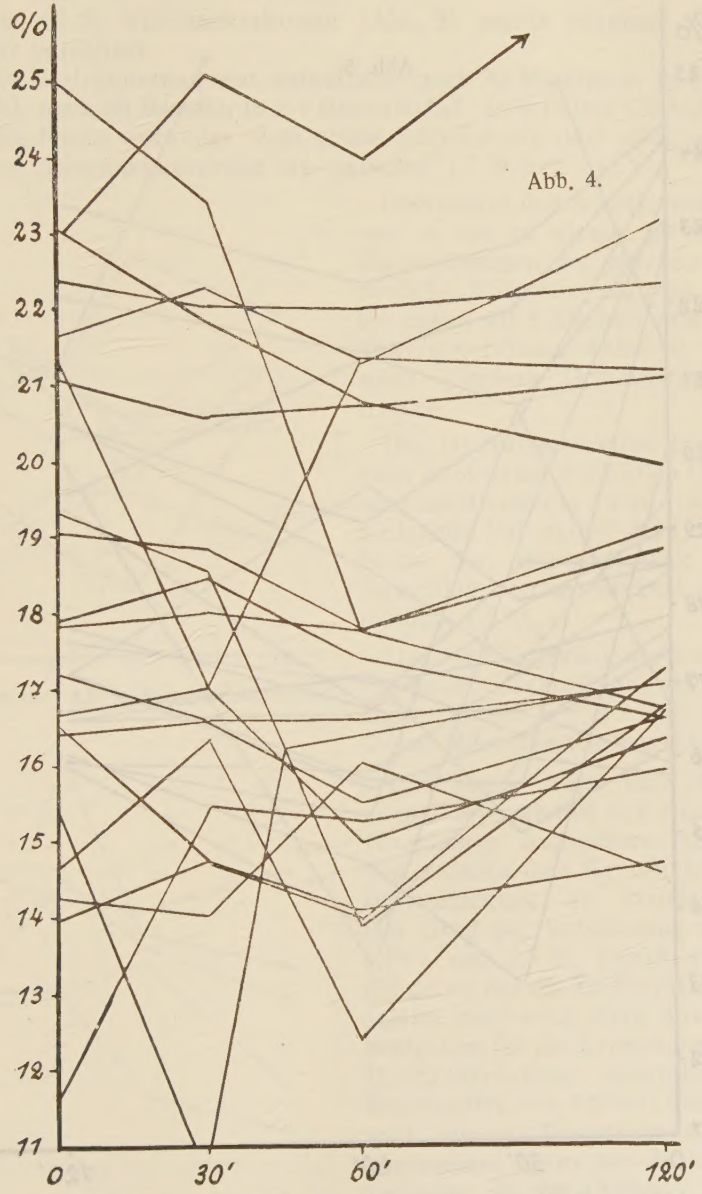

Abb. 4.

Abb. 4. Hydrämiereaktionen nach eiweißfreier Molke.

Der Grad der Hydrämiereaktion schwankte von 1,16 % bis 9,5 %, wobei die Ausgangskonzentration gleich 100 gesetzt ist.

Eiweißfreie Molke (Abb. 4) in der von *Ohlsen* beschriebenen Art gewonnen, wurde in 20 Fällen verabreicht. Eine Verdünnung des

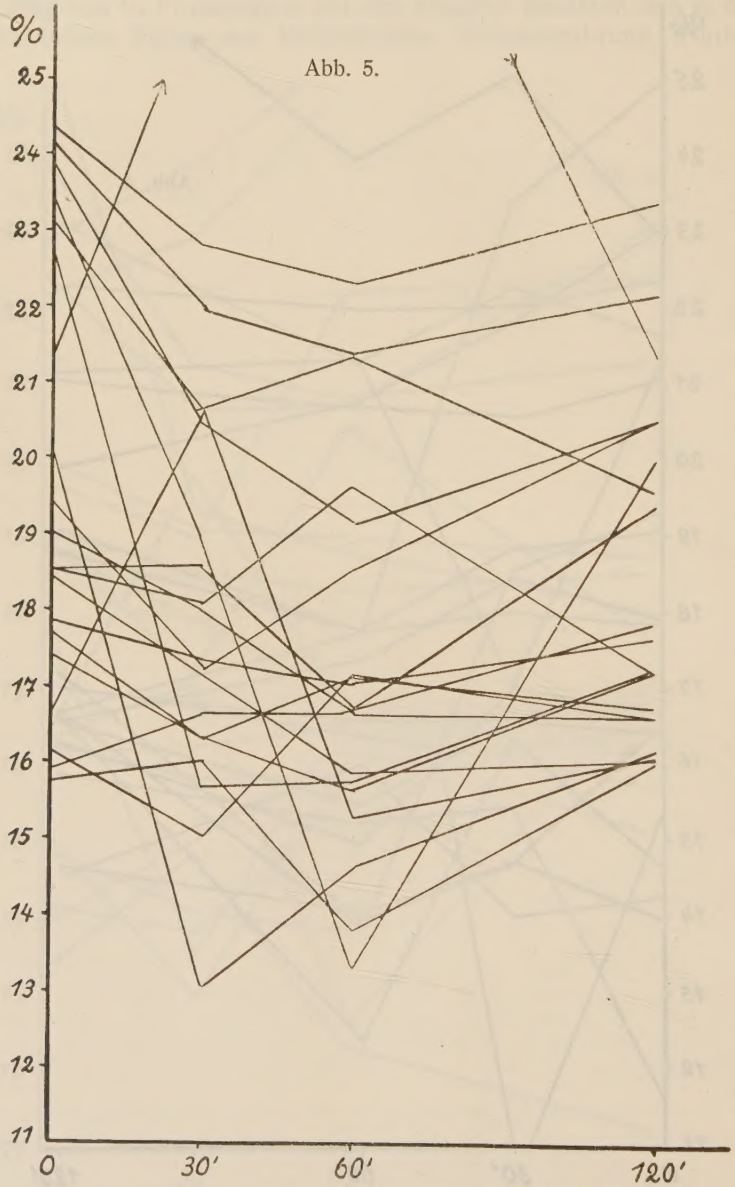

Abb. 5.

Abb. 5. Hydrämiereaktionen nach 4,5 % Milchzuckerlösung.

Blutes im Sinne der Hydrämiereaktion wurde beobachtet: nach 30 Minuten in 5 Fällen (25 %), nach 60 Minuten in 5 Fällen (25 %), in den restlichen 50 % verlief die Kurve flach ohne Beeinflussung oder zeigte Bluteindickung. Die Verdünnungen lagen zwischen 2,04 % und 9,33 %.

Die 4,6 % Milchzuckerlösung (Abb. 5) wurde ebenfalls an 20 Kinder verfüttert.

Die Hydrämierung war aufgetreten nach 30 Minuten in 14 Fällen (70 %), nach 60 Minuten in 2 Fällen (10 %). In 4 Fällen (20 %) verlief die Kurve entweder ohne große Schwankung oder stieg an.

Die Schwankungsgröße lag zwischen 1,7 % und 13,6 %.

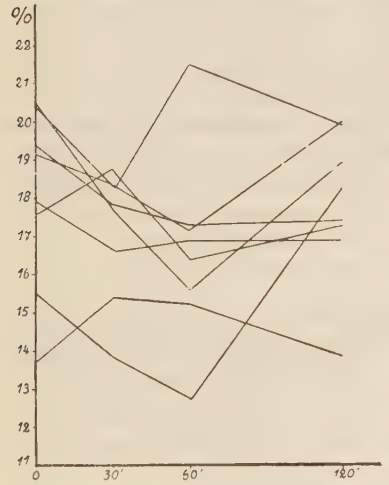

Abb. 6. 4,5 % Nährzuckerlösung.

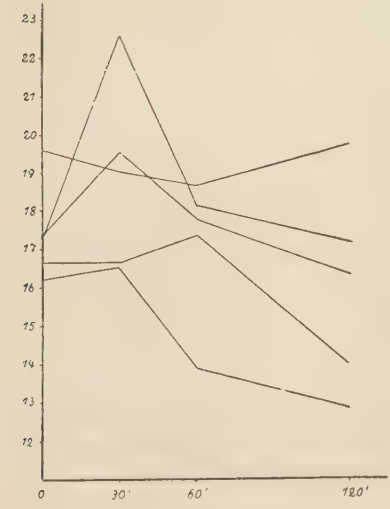

Abb. 7. 7 % Milchzuckerlösung.

Interessant und wichtig zugleich war es nun zu wissen, ob andere Zuckerlösungen die gleichen oder ähnliche Resultate ergaben. Daher gaben wir 8 Kindern eine 4,5 % Nährzuckerlösung (Abb. 6) unter sonst gleichen Bedingungen zu trinken.

Die Hydrämiereaktion trat auf nach 30 Minuten in 6 Fällen (75 %), nach 60 Minuten in 1 Fall (12,5 %), im letzten Fall verlief die Linie im Sinne der Bluteindickung. Der Ausschlag betrug maximal 6,3 %, minimal 1,6 %.

Um die Einwirkung der Konzentration der Zuckerlösung zu untersuchen, gaben wir in 5 Fällen eine 7%ige Milchzuckerlösung (Abb. 7).

In 2 von 5 Fällen, nach 30 und nach 60 Minuten ließ sich eine Blutverdünnung nachweisen, aber in den anderen drei Kurven ist eine Bluteindickung zu konstatieren. Der Grad der Verdünnung betrug 1,7 % und 3,8 %. Damit ist die Frage, ob nur die Zuckerlösung als solche, oder noch dazu ihre Konzentration für die Erreichung einer Hydrämiereaktion wesentlich ist, beantwortet, die 4,6 %-Lösung ist nach unseren Feststellungen eine geeignetere Form der Zuckerdarreichung als die 7 %ige.

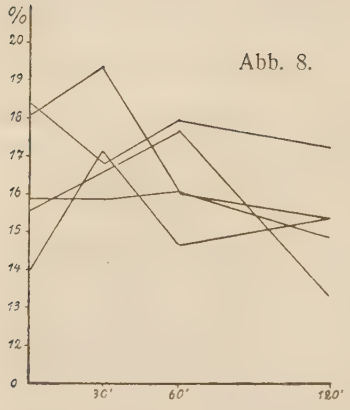

Abb. 8.

Abb. 8. Hydrämiereaktionen nach Tee.

Um auf die *Ohlsensche* Prüfung der Teegabe noch einzugehen, wurden auch 5 Kinder mit Tee gefüttert. (Abb. 8.)

Die von *Ohlsen* beobachtete Unregelmäßigkeit der Reaktion konnte bestätigt werden, ein Fall hatte eine Verdünnung nach 30 Minuten, ein andrer nach 60 Minuten ergeben, die anderen Kurven zeigen erhebliche Schwankungen gegen das Ende der Untersuchungszeit hin. Die Verdünnungen betrugen 1,2 % und 3,2 %. Auch wir können sagen, daß eine Verfütterung von Tee mit dem Ziel, eine gute und ausreichende Verdünnung des Blutes herbeizuführen, untunlich ist.

Tabelle 2.

Gesamtübersicht.

lfd. Nr.	Name	Alter	Gewicht	Art der gegebenen Flüssigkeit und Hydr. Reaktion					
				Norm.	Molke	4,6% Milchz.	4,6% Nährz	7% Milchz.	Tee
1.	Müller, H.	12 Wo.	5000 gr	–	+	+			
2.	Hensel, H.	11 Wo.	3500 gr	+	+	+			
3.	Rehm, A.	11 Wo.	4900 gr	–	–	+			
4.	Hartmann, E.	11 Wo.	5200 gr	–	+	+		–	
5.	Keßler, H. K.	4 Wo.	3800 gr	+	+	+			
6.	Neumann, G.	3 Wo.	2750 gr	+	–	+		+	+
7.	Ludwig E.	8 Wo.	3000 gr	–	+	–			
8.	Paul, W.	12 Wo.	3200 gr	+	–	+			–
9.	Althardt, W.	12 Wo.	2800 gr	–	+	+	+		
10.	Schmidt, J. T.	9 Wo.	2200 gr	–	+	+			
11.	Zettner, Marg.	11 Wo.	4100 gr	–	–	+	+	–	–
12.	Finger, E.	9 Wo.	4300 gr	–	+	–	–	–	+
13.	Klein, G.	10 Wo.	4450 gr	+	–	+	+	+	–
14.	Wetzstein, H.	8 Wo.	3000 gr	+	–	–	+		
15.	Kornemann, M.	6 Wo.	4950 gr	+	+	–			
16.	Schäfer, M.	3 Wo.	2900 gr	–	–	+	+		
17.	Schneider, H.	8 Wo.	3100 gr	–	+	+	+		
18.	Birkenstock, W.	2 Wo.	4500 gr	–	–	+	+		
19.	Jamm, H.	5 Wo.	2000 gr	+	+	+			
20.	Treibert, H.	3 Wo.	3200 gr	+	–	+			

Von 78 erfolgreich durchgeführten Trinkversuchen wurde also in 46 Fällen eine ausgesprochene hydrämische Reaktion erzielt. Die Art der Verteilung der positiven und negativen Reaktionen zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 3.

Zusammenstellung der Hydrämiereaktionen.

Nr.	Art der gegebenen Lösung	posit. Hyd. R. nach: 30' Zahl = %	60' Zahl = %	% zus.	negativer Verlauf u. gerader Verlauf Zahl = %
1.	Normalnahrung	9 = 45%	1 = 5%	50	10 = 50%
2.	Eiweißlose Molke	5 = 25%	5 = 25%	50	10 = 50%
3.	4,6% Milchzuckerlösung	14 = 70%	2 = 10%	80	4 = 20%
4.	4,6% Nährzuckerlösung	6 = 75%	1 = 12,5%	87,5	1 = 12,5%
5.	7,0% Milchzuckerlösung	1 = 20%	1 = 20%	40	3 = 60%
6.	Tee	1 = 20%	1 = 20%	40	3 = 60%

Hiermit ist das von *Ohlsen* mit anderer Methodik erzielte Ergebnis bestätigt. Die etwa $4^1/_2$ %igen Zuckerlösungen ergaben den höchsten Prozentsatz positiver Reaktionen. Eiweißlose Molke, mithin Zuckerlösung gleicher Konzentration in Gegenwart von Salzen und einem p_H von 4 bis 4,5 ergibt nur in der Hälfte der Fälle Hydrämie, ebenso die gewöhnliche Nahrung der Kinder und auch höher konzentrierte Zuckerlösung. Von besonderer praktischer Bedeutung ist, daß Tee ebenfalls hinter der Zuckerlösung in der Auslösung der Hydrämiereaktion zurücksteht. Damit erhält die in der Praxis der Säuglingsernährung bei akuten Störungen immer stärker hervortretende Tendenz, nicht Tee, sondern Zuckerlösungen zu verwenden, eine wissenschaftliche Begründung. Auch andere Erwägungen sprechen für die Bevorzugung der Zuckerlösungen.

Zusammenfassung.

In 78 Versuchen an 20 verschiedenen Kindern der ersten drei Lebensmonate mit Bestimmung der Bluttrockensubstanz wurden verschiedene Nährlösungen in ihrem Vermögen, eine Hydrämiereaktion beim Säugling hervorzurufen, verglichen.

Sowohl die 4,6 %-Milchzuckerlösung als auch die 4,6 %-Nährzuckerlösung ergaben in den weitaus meisten Fällen eine prompte Hydrämiereaktion, die wiederum in den meisten Fällen schon nach 30′ nachzuweisen war.

Die Molke konnte nur zu 50 % der Fälle und dabei noch in der Hälfte verzögert eine Hydrämiereaktion hervorrufen.

Tee und 7 %-Milchzuckerlösung verhielten sich in einer kleineren Zahl der Untersuchungen gleich, d. h. eine Hydrämiereaktion trat nur in der Minderzahl der Fälle auf, je 40 %.

Damit ist ein übereinstimmendes Ergebnis mit den Daten, die *Ohlsen* mit seinen Versuchen vor einiger Zeit erreichte, erzielt. Die in der Praxis auf Grund der klinischen Beobachtung und Erfahrung geübte Verabreichung von Zuckerlösungen ist damit wissenschaftlich unterbaut und außerdem die Notwendigkeit erwiesen, die verwendete Zuckerlösung dem Zuckergehalt der Milch als dem optimalen anzugleichen.

Herrn Professor Dr. *Freudenberg* danke ich herzlichst für die Stellung der Aufgabe und die gütigst gewährte Beratung bei der Durchführung der Arbeit.

Literaturverzeichnis.

1. *Ohlsen,* Dissertation, Marburg, Kinderklinik, 1936.
2. *Rominger,* Z. f. H. K. 1920, Bd. 26, S. 23–56.
3. — Monat. f. K. H. K., Bd. 41, S. 60/61.
4. *Rominger* und *Grunewaldt,* Z. f. K. H. K., Bd. 33, S. 64.
5. *Frey,* Biochem. Zeitschr. 1924, 148, S. 53.
6. *Barcroft,* Naturw. 13, H. 16, S. 325.
7. *Marx,* Kl. Wo. 20, 1927.
8. *Walterhöfer,* Kli. Wo. Nr. 8, 1927.
9. *Brock,* Biologische Daten für den Kinderarzt. II. Bd., Berlin, 1934.
10. *Marx,* Der Wasserhaushalt des gesunden und kranken Menschen. Berlin, bei Julius Springer 1935.

Lebenslauf.

Ich wurde am 30. April 1909 zu Kassel als ältestes Kind des damaligen Oberzollsekretärs, jetzigen Regierungsrates Ludwig *Kühn* und seiner Ehefrau Ottilie, geb. Leist, geboren.

Nach vierjährigem Besuche der Volksschule und neunjährigem der Oberrealschule legte ich die Reifeprüfung zu Ostern 1928 in Kassel ab.

Ich ergriff das Studium der Medizin, machte nach fünf Semester langem Studium an der Universität zu Marburg dort im Sommer 1930 Vorexamen und nach den klinischen Studien in Hamburg, Tübingen und Göttingen dort am 30. Januar 1934 Staatsexamen mit der Note „gut".

Als Medizinalpraktikant arbeitete ich sechs Monate in Treysa, den Rest der vorgeschriebenen Zeit in Altona am städtischen Krankenhause auf der inneren Station, dort blieb ich als Volontärassistent bis zum 30. Mai 1935. Bisher habe ich dann in der freien Praxis vertreten und in der Zeit vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1935 die vorgeschriebene Landarztassistententätigkeit absolviert.

Meine akademischen Lehrer waren

in Marburg: Prof. Alverdes, v. Auwers, Claussen, Dittler, Göppert, Jacobshagen, Kutscher, Strecker, Thiel;

in Hamburg: Braun, Brütt, Fahr, Haselhorst, Heynemann, Knipping, Kümmel, Neumann, Schmidt;

in Tübingen: Albrecht, Birck, Kirschner, Meyer, O. Müller, Stock;

in Göttingen: Brunner, Döring, Frey, Gruber, v. Hippel, Reichenbach, Schulze, Tamann, Wagner.